

Field device for rotating electric machine

Patent Number: FR2650712
 Publication date: 1991-02-08
 Inventor(s): SEKI TAKASHI;; NOZUE YUTAKA;; HOSOYA NOBUYUKI
 Applicant(s): MITSUBA ELECTRIC MFG CO (JP)
 Requested Patent: FR2650712
 Application Number: FR19900010037 19900806
 Priority Number(s): JP19890093099U 19890807
 IPC Classification: H02K1/17; H02K15/03
 EC Classification: H02K1/17; H02K1/27C
 Equivalents: IT1241539, KR144716

Abstract

Field device for a rotating electric machine comprising: a cylindrical yoke 11 furnished with a bottom; a housing 13 connected to the inside of the yoke and furnished with a multiplicity of compartments 31 arranged in annular fashion in the circumferential direction, the compartments being separated by separation walls 35; and magnets 12 contained respectively in the compartments; in which device the housing and the magnet set are fixed to the yoke. The magnets 12 are each furnished with a protective film on their surface and the magnets are fixed in the compartments by adhesive layers, a cylindrical cover 15 is pressed into the housing, and a collar part 43 is provided at one end of the cover so as to be in contact with the housing 13 and block off the openings in the compartments 31. A part specific to rolling is formed on an open end of the yoke 11, and a staged annular part projecting in the axial direction from the apex of the magnet is formed at the open



end of the yoke 11.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Description

Dispositif de champ pour machine électrique tournante

L'invention concerne un dispositif de champ pour une machine électrique tournante, en particulier des perfectionnements à une construction de montage d'aimants permanents, et elle concerne en outre un tel dispositif qui peut être utilisé effectivement, par exemple, dans un rotor d'un magnéto-générateur monté dans un véhicule de petite taille ou d'un type spécial tel qu'une moto et un buggy ou dans un stator d'un moteur électrique.

Comme dispositif de champ du type décrit, on connaît un rotor de magnéto-générateur d'après le Modèle d'Utilité japonais publié sous le No 62-98473.

Plus particulièrement, le rotor du magnéto-générateur décrit dans cette publication comprend : une culasse de forme cylindrique munie d'un fond; un boîtier monté dans la culasse et possédant une multiplicité de portions de parois de séparation disposées à intervalles sur la surface supérieure d'un anneau dans la direction circonférentielle et faisant saillie vers une portion ouverte de la culasse; des aimants dont chacun est inséré dans des compartiments formés entre les portions de parois de séparation respectives de ce boîtier; et un couvercle de forme cylindrique, relié à l'intérieur du boîtier et au groupe d'aimants; dans lequel - une première portion de réception adhésive est formée sur la portion du bord périphérique extérieure d'une portion de paroi de surface de plancher de l'anneau, de manière à s'ouvrir sur un intervalle formé entre la surface périphérique intérieure de la culasse et une surface extérieure de l'aimant; - une seconde portion de réception adhésive est formée sur la portion de bord périphérique intérieure de la portion de paroi de surface de plancher de l'aimant, de manière à s'ouvrir sur un intervalle formé entre une surface intérieure de l'aimant et la surface périphérique extérieure du couvercle; et - cette seconde portion de réception adhésive et la première portion de réception adhésive sont isolées l'une de l'autre; et un adhésif de la première portion de réception adhésive pénètre dans l'intervalle formé entre la culasse et l'aimant et un adhésif de la seconde portion de réception adhésive pénètre dans l'intervalle formé entre l'aimant et le couvercle, et ces adhésifs sont durcis de manière à former respectivement des couches adhésives dans l'intervalle

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 650 712

(21) N° d'enregistrement national :

90 10037

(51) Int Cl⁵ : H 02 K 1/17, 15/03.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

(22) Date de dépôt : 6 août 1990.

(30) Priorité : JP, 7 août 1989, n° 1 93099.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPi « Brevets » n° 6 du 8 février 1991.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : Société dite : MITSUBA ELECTRIC MA-
NUFACTURING CO., LTD. — JP.

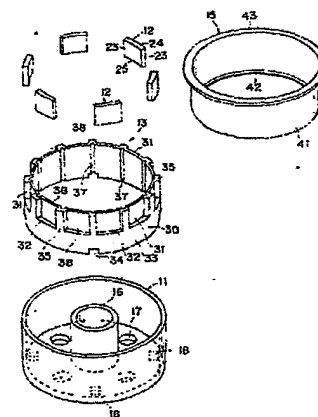
(72) Inventeur(s) : Takashi Seki ; Yutaka Nozue ; Nobuyuki
Hosoya.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Netter.

(54) Dispositif de champ pour machine électrique tournante.

(57) Dispositif de champ pour une machine électrique tour-
nante comprenant : une culasse 11 de forme cylindrique munie
d'un fond; un boîtier 13 relié à l'intérieur de la culasse et muni
d'une multiplicité de compartiments 31 disposés de façon
annulaire dans la direction circonférentielle, les compartiments
étant séparés entre eux par des parois de séparation 35; et
des aimants 12 contenus respectivement dans les comparti-
ments; dans lequel le boîtier et le groupe d'aimants sont fixés
à la culasse. Les aimants 12 sont munis chacun à leur surface
d'un film protecteur et les aimants sont fixés dans les compa-
rtiments par des couches adhésives, un couvercle 15 de forme
cylindrique est pressé dans le boîtier, et une portion de collier
43 est prévue à une extrémité du couvercle pour être en
contact avec le boîtier 13 et bloquer les ouvertures des
compartiments 31. Une portion propre au roulage est formée
sur une extrémité ouverte de la culasse 11, et une portion
annulaire étagée en saillie dans la direction axiale à partir du
sommet de l'aimant est formée à l'extrémité ouverte de la
culasse 11.



FR 2 650 712 - A1

I

Dispositif de champ pour machine électrique tournante

L'invention concerne un dispositif de champ pour une machine électrique tournante, en particulier des perfectionnements
5 à une construction de montage d'aimants permanents, et elle concerne en outre un tel dispositif qui peut être utilisé effectivement, par exemple, dans un rotor d'un magnéto-générateur monté dans un véhicule de petite taille ou d'un type spécial tel qu'une moto et un buggy ou dans un stator d'un
10 moteur électrique.

Comme dispositif de champ du type décrit, on connaît un rotor de magnéto-générateur d'après le Modèle d'Utilité japonais publié sous le No 62-98473.

15 Plus particulièrement, le rotor du magnéto-générateur décrit dans cette publication comprend : une culasse de forme cylindrique munie d'un fond; un boîtier monté dans la culasse et possédant une multiplicité de portions de parois de séparation disposées à intervalles sur la surface supérieure
20 d'un anneau dans la direction circonférentielle et faisant saillie vers une portion ouverte de la culasse; des aimants dont chacun est inséré dans des compartiments formés entre les portions de parois de séparation respectives de ce boîtier;
25 et un couvercle de forme cylindrique, relié à l'intérieur du boîtier et au groupe d'aimants; dans lequel :

- 30 - une première portion de réception adhésive est formée sur la portion du bord périphérique extérieure d'une portion de paroi de surface de plancher de l'anneau, de manière à s'ouvrir sur un intervalle formé entre la surface périphérique intérieure de la culasse et une surface extérieure de l'aimant;
- 35 - une seconde portion de réception adhésive est formée sur la portion de bord périphérique intérieure de la portion de paroi de surface de plancher de l'aimant, de manière

à s'ouvrir sur un intervalle formé entre une surface intérieure de l'aimant et la surface périphérique extérieure du couvercle; et

- 5 - cette seconde portion de réception adhésive et la première portion de réception adhésive sont isolées l'une de l'autre; et un adhésif de la première portion de réception adhésive pénètre dans l'intervalle formé entre la culasse et l'aimant et un adhésif de la seconde portion de réception adhésive
10 pénètre dans l'intervalle formé entre l'aimant et le couvercle, et ces adhésifs sont durcis de manière à former respectivement des couches adhésives dans l'intervalle formé entre la culasse et l'aimant et également dans l'intervalle formé entre l'aimant et le couvercle.

15

Dans le rotor du magnéto-générateur du type décrit, les aimants utilisés jusqu'à présent ont été des aimants permanents tels que des aimants en Alnico (alliage aluminium-nickel-cobalt) et en ferrite.

20

- Dans le rotor du magnéto-générateur du type décrit, pour les aimants permanents constituant les aimants, on a utilisé récemment des aimants permanents du type des terres rares, comme du type Samarium (Sm-Co), du type Néodyme (Nd-Fe-B),
25 etc., qui sont excellents du point de vue des propriétés magnétiques (Tc élevé, force coercive élevée, densité de flux magnétique résiduel élevée et produit d'énergie maximale élevé).

- 30 Or, les aimants fabriqués par l'utilisation d'aimants permanents du type des métaux de terres rares (ci-après désignés comme "aimants du type terres rares") ont des problèmes tels que les aimants tendent à être oxydés en réaction avec l'oxygène de l'air et à être fragile et cassables. Alors,
35 en général, avec les aimants des séries des terres rares du type décrit, pour protéger les aimants de l'oxydation et de la cassure, on applique sur les surfaces des aimants

des films protecteurs par des moyens appropriés d'électro-déposition de résines époxy, d'électro-placage de nickel, etc.

Toutefois, lorsque les aimants du type terres rares munis de films protecteurs sont utilisés dans le rotor du magnéto-générateur tel que décrit ci-dessus, les aimants sont bloqués dans les compartiments du boîtier par les parois de séparation des deux côtés et un couvercle est placé sur le boîtier pour fixer les aimants dans le compartiment, si bien que les films protecteurs mentionnés précédemment peuvent être cassés, ce qui a pour résultat que des problèmes peuvent se produire du fait que les aimants du type terres rares tendent à être oxydés.

C'est un but de la présente invention de procurer un dispositif de champ capable d'empêcher sûrement l'apparition de dommages sur les surfaces des aimants.

Le dispositif de champ d'une machine électrique tournante selon la présente invention est du type comprenant : une culasse de forme cylindrique; un boîtier relié dans la culasse et muni d'une multiplicité de compartiments disposés de façon annulaire en direction circonférentielle, lesdits compartiments étant séparés entre eux par des parois de séparation; et des aimants dont chacun est contenu dans un compartiment; ledit boîtier et ledit groupe d'aimants étant fixés à la culasse;

dans lequel :

le compartiment du boîtier est formé légèrement plus large que l'aimant, et le compartiment est formé d'une seule pièce avec une paroi de surface bombée pour recouvrir une surface bombée de l'aimant;

les aimants sont munis chacun sur leur surface d'un film protecteur, et les aimants sont fixés chacun dans le compartiment du boîtier par une couche adhésive; et

un couvercle de forme cylindrique est pressé dans la surface périphérique intérieure du boîtier, et une portion de collier intégralement en saillie vers l'intérieur dans la direction radiale est prévue à l'une des extrémités du couvercle pour être en contact avec une surface d'extrémité du boîtier, de manière à bloquer les ouvertures des compartiments.

Conformément aux moyens décrits ci-dessus, du fait que le compartiment est formé plus large que l'aimant, l'aimant ne frotte pas sur les surfaces de parois du compartiment lorsque l'aimant est inséré dans le compartiment. En conséquence, la surface de l'aimant n'est pas endommagée. En outre, dans le compartiment, du fait que la circonférence entière de l'aimant est recouverte par la culasse, le boîtier et la portion de collier du boîtier, l'aimant n'est pas endommagé par la force extérieure.

Dans la description qui suit, on se réfère aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective éclatée montrant le rotor du magnéto-générateur dans une première forme de réalisation de la présente invention;
- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale de celui-ci à l'état assemblé;
- la figure 3 est une vue en plan en partie arrachée et en partie en coupe de celui-ci;
- les figures 4, 5 et 6 sont des vues en coupe longitudinale de portions agrandies, montrant son assemblage à mi-chemin;

- la figure 7 est une vue déployée et en partie en coupe de celui-ci;
- la figure 8 est une vue en perspective éclatée montrant le rotor du magnéto-générateur dans une seconde forme de réalisation de la présente invention;
- la figure 9 est une vue en coupe longitudinale de celui-ci à l'état assemblé;
- la figure 10 est une vue de plan en partie arrachée et en partie en coupe de celui-ci;
- les figures 11, 12 et 13 sont des vues en coupe longitudinale de portions agrandies, montrant l'assemblage de celui-ci à mi-chemin;
- la figure 14 est une vue déployée en partie en coupe de celui-ci;
- la figure 15 est une vue en perspective d'une portion agrandie, montrant une troisième forme de réalisation de la présente invention;
- la figure 16 est une vue en coupe prise selon la ligne A-A de la figure 15;
- la figure 17 est une vue en perspective éclatée montrant le rotor du magnéto-générateur dans une troisième forme de réalisation de la présente invention;
- la figure 18 est une vue en coupe longitudinale de celui-ci à l'état assemblé;
- la figure 19 est une vue de plan partiellement arrachée et partiellement en coupe de celui-ci;

- les figures 20, 21 et 22 sont des vues en coupe longitudinale de portions agrandies, montrant son assemblage à mi-chemin;
 - 5 - la figure 23 est une vue déployée en partie en coupe de celui-ci;
 - la figure 24 est une vue en coupe d'une portion agrandie, montrant une cinquième forme de réalisation de la présente invention;
 - 10 - la figure 25 est une vue en perspective éclatée montrant un stator d'un moteur électrique d'une sixième forme de réalisation de l'invention; et
 - 15 - la figure 26 est une vue en coupe frontale de celui-ci à l'état assemblé.
- Dans la première forme de réalisation de l'invention, représentée aux figures 1 à 7, le rotor du magnéto-générateur selon la présente invention comprend une culasse 11, une multiplicité d'aimants 12, un boîtier 13 et un couvercle 15.
- 25 La culasse 11 est faite d'un matériau magnétique tel que Fe, et est fabriquée d'une seule pièce dans une forme cylindrique munie d'un fond, ayant une surface supérieure ouverte et une surface de fond fermée, à l'aide d'un travail à la presse d'étirage ou analogue. Sur la surface de la paroi
- 30 de fond fermée, un moyeu 16 destiné à être relié directement à un moteur est disposé concentriquement en faisant saillie vers l'intérieur dans la direction axiale. Dans la surface de la paroi de fond fermée de la culasse 11, des trous d'aération 17 pour produire un courant d'air dans le rotor sont
- 35 formés de façon traversante dans des positions à l'extérieur du moyeu. Une multiplicité de portions surélevées 18 pour

bloquer le boîtier en rotation sont formées en des positions à l'extérieur des trous d'aération 17 en poussant la surface de fond fermée vers le haut à partir de l'extérieur. Les trous d'aération 17 et les portions surélevées 18 sont disposés respectivement à des angles choisis en direction circéférentielle.

Dans cette forme de réalisation, il n'est pas prévu une portion propre au roulage qui est normalement formée à la portion d'extrémité ouverte de la culasse 11 pour fixer le groupe d'aimants et le boîtier.

L'aimant 12 a une hauteur d'environ la moitié de la profondeur de la culasse 11, et est formé d'une seule pièce dans un parallélépipède sensiblement rectangulaire ayant une forme arquée circulaire qui est incurvée le long de la périphérie intérieure de la culasse 11 dans la direction selon la largeur. Les surfaces latérales montantes 23 et 23 des deux côtés de l'aimant 12 sont perpendiculaires à une normale passant par le centre d'une portion de paroi de séparation qui sera décrite ultérieurement, la surface supérieure 24 et la surface inférieure 25 de l'aimant 12 sont parallèles entre elles.

Dans cette forme de réalisation, l'aimant 12 est formé d'une seule pièce en utilisant des aimants Nd-Fe-B comme exemples d'aimants permanents du type métal de terres rares. Un film protecteur 26 pour empêcher l'aimant d'être oxydé et endommagé est appliqué sur la surface totale de l'aimant 12.

Ce film protecteur 26 est constitué d'une résine telle qu'une résine époxy ou d'un métal tel que du nickel, et est appliqué finement et uniformément par des moyens appropriés comme par déposition électrique d'une résine époxy, électro-placage de nickel, etc.

Le boîtier 13 est formé d'un matériau non magnétique ayant une élasticité appropriée, telle une résine, formé d'une seule pièce par moulage par extrusion, etc., et présentant généralement une forme sensiblement cylindrique pour être monté dans la culasse 11. Sur une paroi cylindrique 30 du boîtier 13, une multiplicité de compartiments 31 sont disposés à des différences de phases sensiblement égales les unes aux autres en direction circonférentielle. Le compartiment 31 a une hauteur sensiblement égale à celle de l'aimant 12, ainsi qu'une largeur et une épaisseur légèrement supérieures à celles de l'aimant 12, et est formé dans une chambre creuse incurvée circulairement, de forme similaire à celle de l'aimant 12, une surface de plafond et une surface arrière de celle-ci étant ouvertes, respectivement. En outre, les portions de parois de surfaces de plancher 32 des compartiments 31 forment en coopération entre elles un anneau 33. Une multiplicité d'évidements 34 sont formés en creux dans la surface de fond de l'anneau 33 pour coopérer respectivement avec les portions surélevées 18 de la culasse 11.

Des portions de parois de séparation respectives 35 en forme de colonne et de section carrée régulière sont dressées entre les compartiments 31 adjacents, l'épaisseur de la portion de paroi de séparation 35 dans la direction radiale étant supérieure à celle de l'aimant 12 dans la direction radiale. Dans chacune des portions de parois de séparation 35 est formée en creux une rainure longitudinale 37, de section sensiblement semi-circulaire, sur la hauteur totale dans la direction de la hauteur ou la direction axiale, avec une largeur prédéterminée et une profondeur prédéterminée.

En outre, une paroi 38 à surface bombée est formée d'une seule pièce entre les portions de parois de séparation 35 et 35 adjacentes l'une à l'autre, en une forme incurvée circulairement ayant une épaisseur prédéterminée de manière

à recouvrir une surface bombée de chacun des compartiments 31.

Le couvercle 15 est formé d'un matériau tel qu'une fine feuille d'acier, formée d'une seule pièce par un travail à la presse à étirage ou analogue, et présente une forme généralement cylindrique ayant un diamètre extérieur légèrement plus grand que le diamètre intérieur du boîtier 13. Une portion de collier inférieure 42 en forme d'anneau circulaire, en saillie vers l'intérieur en direction radiale, est formée concentriquement à l'extrémité inférieure d'une portion 41 de forme cylindrique constituant une partie du corps du couvercle 15. En outre, une portion de collier supérieure 43, en forme d'anneau circulaire, en saillie vers l'extérieur dans la direction radiale, est formée concentriquement à l'extrémité supérieure de cette portion 41 de forme cylindrique.

La construction et les effets fonctionnels du rotor du magnéto-générateur de cette forme de réalisation seront décrits ci-après d'après l'explication de l'assemblage du rotor de ce magnéto-générateur, à partir des parties décrites dans la disposition ci-dessus.

D'abord, le boîtier 13 est relié dans la culasse 11. A ce moment, les évidements 34 de la surface de fond du boîtier 13 sont reliés respectivement aux portions surélevées 18 de la paroi de fond de la culasse 11. En raison du couplage des portions surélevées 18 dans les évidements 34, le boîtier 13 tourne avec la culasse 11, de manière à être bloqué en rotation.

Ensuite, comme montré à la figure 4, un adhésif thermodurcissable 44 constitué d'une résine époxy ou analogue à l'état visqueux est injecté dans chacun des compartiments 31 du boîtier 13. Après injection de l'adhésif 44, chacun des aimants 12 est introduit dans des compartiments 31 à

partir de l'ouverture supérieure.

A ce moment, du fait que le compartiment 31 est légèrement plus large que l'aimant 12 et de forme similaire à l'aimant 12, l'aimant 12 ne frotte pas contre le compartiment 31 et la surface de paroi latérale de la culasse 11. En conséquence, le film protecteur 26 appliqué à la surface de l'aimant 12 n'est pas éraflé ou endommagé.

En outre, lorsque l'aimant 12 est introduit dans le compartiment 31, l'adhésif 44 qui a été injecté dans le compartiment 31 est repoussé dans un intervalle formé entre l'aimant 12 et le compartiment 31 et pénètre à travers, comme montré à la figure 4. L'introduction de l'aimant 12 est ainsi lubrifiée par la pénétration de l'adhésif 44, en sorte que l'apparition de dommages dus au frottement de l'aimant 12 peut être effectivement empêchée. Dans cette forme de réalisation, les parois 38 à surface bombée sont construites avec une hauteur supérieure à celle des aimants 12, si bien que l'adhésif 44 qui est soulevé par l'introduction des aimants est empêché de déborder des compartiments.

Après cela, le couvercle 15 est légèrement pressé dans le boîtier 13 qui enferme le groupe d'aimants 12. L'état obtenu après cette légère pression est tel que la portion 41 de forme cylindrique du couvercle 15 est en contact étroit avec la surface périphérique intérieure du boîtier 13. En raison de cette pression, les portions de parois cylindriques respectives de la portion 41 de forme cylindrique du couvercle 15, qui sont opposées aux rainures longitudinales 37 formées en creux dans les surfaces bombées des portions de parois de séparation 35 du boîtier 13, sont automatiquement expansées dans les rainures longitudinales 37 pour s'y engager. En raison de cet engagement des rainures longitudinales 37 avec la paroi cylindrique du couvercle 15, ce couvercle est amené dans un état où il est bloqué en

rotation en direction circonférentielle avec le boîtier 13.

Du fait que les portions de collier 42 et 43 sont prévues respectivement à l'extrémité supérieure et à l'extrémité inférieure du couvercle 15, même si le couvercle 15 est formé d'une fine feuille d'acier, la portion 41 de forme cylindrique assure une rigidité satisfaisante au moment de la pression. En conséquence, la pression du couvercle 15 dans le boîtier 13 est accomplie en douceur, si bien que la surface périphérique extérieure de la partie 41 de forme cylindrique du boîtier 15 est fixée uniformément et étroitement à la surface périphérique intérieure totale du boîtier 13.

De plus, un gabarit peut être utilisé pour appliquer une force de pression lorsque le couvercle 15 est pressé dans le boîtier 13 à l'encontre d'une force de réaction au cours de l'opération de pression. Ce gabarit est engagé à la fois avec les portions de collier supérieure et inférieure 42 et 43, de sorte que la force extérieure nécessaire à la pression peut être uniformément appliquée sur tout le couvercle 15, ce qui permet de réaliser une autre introduction précise sous pression.

Dans l'état où le couvercle 15 est pressé dans la périphérie intérieure du boîtier 13, la portion de collier supérieure 43 du couvercle 15 est en contact avec la surface d'extrémité supérieure du boîtier 13. Avec cette disposition, les ouvertures supérieures des compartiments du boîtier 13 sont fermées par la portion de collier supérieure 43 du couvercle 15, si bien que les aimants 12 contenus dans les compartiments respectifs 31 sont recouverts par la portion de collier supérieure 43 du couvercle 15. Les surfaces supérieures du groupe d'aimants 12, étant protégées par le recouvrement de la portion de collier supérieure 43, ne sont pas endomma-

gées par la force extérieure.

L'intérieur de la culasse 11 est chauffé à une température de réaction de réticulation thermique prédéterminée avant ou après l'introduction sous pression du couvercle 15, si bien que l'adhésif 44 injecté dans les compartiments 31 est durci par la réaction de réticulation thermique. En raison du durcissement de cet adhésif 44, il se forme une couche adhésive 45. Les aimants 12, la culasse 11 et le boîtier 13 adhèrent les uns aux autres par cette couche adhésive 45, si bien que ces éléments sont fixés solidairement entre eux.

Incidentement, lorsqu'on utilise un adhésif thermoplastique, cet adhésif peut être durci par refroidissement naturel.

Les avantages suivants peuvent être obtenus par la forme de réalisation ci-dessus.

1- L'aimant est introduit avec jeu dans le compartiment dans lequel a été injecté l'adhésif. Le groupe d'aimants, le boîtier et la culasse sont reliés solidairement entre eux par la couche d'adhésif obtenue par durcissement de l'adhésif, si bien que le film protecteur appliqué sur les surfaces des aimants peut être protégé contre les dommages.

2- La surface bombée des aimants contenus dans le compartiment du boîtier est doublement recouverte par la paroi de surface bombée du boîtier et le couvercle, si bien que, même si l'aimant est soumis à un choc imprévisible, par exemple par attraction magnétique, l'aimant est protégé..

On se réfère maintenant à la seconde forme de réalisation de l'invention représentée aux figures 8 à 14.

Les points suivants constituent les différences entre la

seconde forme de réalisation et la première.

- Une portion propre au roulage 19, possédant une faible épaisseur de paroi, est formée sur la périphérie extérieure de la portion d'extrémité ouverte de la culasse 11 en enlevant la périphérie intérieure de la culasse 11. En conséquence, une partie étagée annulaire 19a faisant légèrement saillie en direction de l'axe à partir de la paroi supérieure de l'aimant 12 est formée sur la périphérie intérieure de la portion propre au roulage 19. Une rainure annulaire 19b de section semi-circulaire est formée en creux dans la direction circonférentielle entre la portion étagée 19a et la surface périphérique intérieure de la portion propre au roulage 19.
- Une portion incurvée 43c est prévue sensiblement au centre de la largeur radiale de la portion de collier supérieure 43 du couvercle 15. La portion de collier supérieure 43 est elle-même incurvée par un travail à la presse pour que la portion incurvée ait une forme annulaire qui se poursuit en direction circonférentielle. Dans la portion de collier supérieure 43, une portion horizontale intérieure 43a et une portion horizontale extérieure 43b sont reliées entre elles par la portion incurvée 43c. La portion de collier supérieure 43 est construite de telle manière que le bord périphérique extérieur de sa portion horizontale extérieure 43b se prolonge au voisinage de la périphérie intérieure de la portion propre au roulage 19, de la culasse 11.
- Dans la seconde forme de réalisation, après pression du couvercle 15 dans la périphérie intérieure du boîtier 11, comme montré dans la première forme de réalisation, la portion propre au roulage 19, de la culasse 11, est roulée.
- Lorsque la portion propre au roulage 19 est roulée vers l'intérieur dans la direction radiale, cette portion 19

est roulée à proximité de la rainure annulaire 19b constituant un point support vers l'intérieur dans la direction radiale, comme montré à la figure 13. Par conséquent, la portion horizontale extérieure 43b de la portion de collier supérieure 43 est maintenue entre une portion roulée 46 et la surface supérieure de la portion étagée 19a dans un état où l'extrémité antérieure de la portion horizontale extérieure 43b est poussée vers le bas dans la direction axiale par une surface de paroi périphérique intérieure de la portion propre au roulage 19. Si la portion de collier supérieure 43 est poussée à son bord périphérique extérieur vers le bas dans la direction axiale par la portion propre au roulage 19, alors, dans la portion de collier supérieure 43, une portion entre le bord périphérique extérieur de la portion propre au roulage 19 et la portion incurvée 43c est incurvée, si bien qu'une force élastique s'accumule dans la portion de collier supérieure 43. En raison de cette force élastique, la portion incurvée 43c, située approximativement au centre de la portion de collier supérieure 43, pousse la surface supérieure 24 de l'aimant 12. En raison de la force d'appui exercée par la portion de collier supérieure 43 du couvercle 15, l'aimant 12 est poussé vers le bas en direction axiale, si bien que l'aimant 12 est empêché sûrement de s'échapper de la culasse 11.

Conformément à la seconde forme de réalisation, l'aimant 12 peut être fixé sûrement sans utiliser une bague de résine, si bien que l'on peut diminuer le nombre de pièces et le nombre d'heures d'assemblage, et ainsi les coûts de fabrication. De plus, on peut se passer d'une bague de retenue en résine, si bien que la longueur de la culasse dans la direction axiale peut être diminuée de l'épaisseur de la bague.

En outre, la rainure annulaire 19b est formée à la périphérie intérieure de la portion propre au roulage 19, si bien que

15

la contrainte obtenue au moment de l'ondulation de la portion 19 n'affecte pas l'aimant 12, de sorte qu'on empêche une poussée de l'aimant 12 en direction de la périphérie intérieure due au travail de roulage de la portion 19, ce qui 5 permet d'obtenir des produits stabilisés en précision dimensionnelle. De plus, étant donné que le diamètre de la portion roulée 46 est sensiblement égal au diamètre de la portion de contact entre la culasse 11 et l'aimant 12, la dimension de la portion d'ébauche de la culasse 11, c'est-à-dire 10 la dimension de la portion propre au roulage 19, peut être diminuée, ce qui améliore le rendement en matériau.

On se réfère maintenant à la troisième forme de réalisation de l'invention, telle que représentée aux figures 15 et 16.

15

La troisième forme de réalisation diffère de la seconde sur les points suivants.

Dans la troisième forme de réalisation, une multiplicité 20 d'évidements 47 sont prévus à intervalles dans la direction circonférentielle dans la portion étagée 19a de l'ouverture de la culasse 11 et sont formés au préalable de manière à avoir des formes en creux sensiblement semi-circulaires en direction du fond dans la direction axiale.

25

Après réalisation du roulage sur la portion 19, propre au roulage, de la culasse 11, et formation de la portion roulée 46, les portions de cette portion roulée 46, qui sont opposées aux évidements 47 ci-dessus, sont déformées plastique- 30 ment vers le fond dans la direction axiale par un travail de frappe à la presse. Les portions respectives 48 de la portion roulée 46 formées par la déformation plastique, font que les portions 49 du collier supérieur 43 du couvercle 15, qui sont opposées aux parties 48, sont enfouies dans 35 les évidements 47 et engagées dans ces derniers.

Conformément à cette troisième forme de réalisation, les parties engageables 48 formées sur la portion roulée 46 et les portions engageables 49 formées sur la portion de collier supérieure du couvercle 15 s'engagent respectivement
5 avec les évidements 47, si bien que le couvercle 15 peut être aussi fixé sûrement à la culasse 11 en ce qui concerne un mouvement dans la direction périphérique.

On se réfère maintenant à la quatrième forme de réalisation
10 de l'invention telle que représentée aux figures 17 à 23.

La quatrième forme de réalisation de l'invention diffère de la première en ce que le roulage est réalisé sur la culasse 11 et en ce qu'on utilise un anneau de maintien 14.

15 Plus particulièrement, à la surface périphérique de l'extrémité ouverte de la culasse 11, on forme la portion 19, propre au roulage, de faible épaisseur de paroi, qui est obtenue en enlevant la périphérie intérieure de la culasse 11. En
20 conséquence, la portion annulaire étagée 19a faisant légèrement saillie dans la direction axiale à partir de la portion supérieure de l'aimant 12 est formée sur la périphérie intérieure de la portion propre au roulage 19. La rainure annulaire 19b de section semi-circulaire est formée en creux
25 en direction circonférentielle entre la portion étagée 19a et la surface périphérique intérieure de la portion propre au roulage 19.

L'anneau de retenue 14 est formé d'une seule pièce dans
30 un matériau non magnétique d'élasticité convenable, comme en résine, et comporte un corps principal 39 formé dans un anneau circulaire dont la forme générale est sensiblement égale à celle du boîtier 13 en coupe transversale. Sur la surface inférieure du corps principal 39 de l'anneau de
35 retenue 34, sont prévues une multiplicité de portions surélevées 40 en direction circonférentielle, du côté opposé

aux portions de parois de séparation 35 du boîtier 13, en faisant saillie vers le bas. Lorsqu'elles sont couplées aux évidements 36 formés aux sommets des portions de parois de séparation 35 du boîtier 13, les portions surélevées 5 40 sont propres à s'évaser des deux côtés des parois des évidements 36 vers l'extérieur en direction circonférentielle.

Comme montré aux figures 20 à 23, l'anneau de retenue 14 est retenu sur le boîtier 13 dans lequel les aimants 12 10 sont introduits dans les compartiments 31, les portions surélevées 40 étant pressées dans les évidements 36. Lorsque les portions surélevées 40 de l'anneau de retenue 14 sont pressées dans les évidements 36 du boîtier 13, les parois des deux côtés des évidements 36 des portions de surfaces 15 de parois sont évasées vers l'extérieur dans la direction circonférentielle, si bien que l'aimant 12 introduit dans le compartiment 31 entre les parois de séparation 35 et 37 adjacentes, est comprimé des deux côtés en direction circonférentielle, si bien que l'aimant est tenu mécanique- 20 ment. En outre, l'aimant 12 est amené dans un état où la circonférence totale de l'aimant est couverte par le boîtier 13, la bague de retenue 14 et la culasse 12.

Ensuite, le couvercle 15 est introduit sous pression dans 25 les côtés intérieurs du boîtier 13, lequel a recouvert le groupe d'aimants 12, et l'anneau de retenue 14. A ce moment, la portion 41 de forme cylindrique du couvercle 15 est dilatée dans les rainures longitudinales 37 formées en creux sur les surfaces bombées des portions de parois de séparation 30 35 du boîtier 13 et s'engagent avec elles. En raison de cet engagement, le couvercle 15 est bloqué en rotation en direction circonférentielle par rapport au boîtier 13.

Ensuite, lorsque le roulage est effectué sur la portion 35 19 de la culasse vers l'intérieur en direction radiale, la portion propre au roulage 19 est incurvée à proximité

de la rainure annulaire 19b formant point support vers l'intérieur dans la direction radiale, de sorte que la portion de collier supérieure 43 est poussée vers l'intérieur en direction axiale par la surface de paroi périphérique intérieure de la portion roulée 46. Le groupe d'aimants 5 12, le boîtier 13 et l'anneau de retenue 14 sont poussés vers l'intérieur dans la direction axiale par la force de pression de cette portion roulée 46, empêchant ainsi sûrement la chute des aimants 12, du boîtier 13 et de l'anneau 10 de retenue 14 à partir de la culasse 11. De plus, une surface supérieure 24 de l'aimant 12 est recouverte par l'anneau de retenue 14, si bien que l'aimant 12 n'est pas endommagé par la portion propre au roulage 19 de la culasse 11.

15 Incidemment, en employant un aimant permanent du type des terres rares, l'aimant 12 peut être réduit en épaisseur. Toutefois, si la portion 19 propre au roulage était formée sur la périphérie intérieure de la culasse 11, cette portion 19 serait diminuée d'une épaisseur telle qu'il deviendrait 20 difficile d'effectuer un roulage. A cet égard, dans la quatrième forme de réalisation, la portion propre au roulage est formée sur la périphérie extérieure de la culasse 11, si bien que cette portion 19 est allongée et l'aptitude au travail de l'ondulation peut être améliorée.

25 Incidemment, dans la quatrième forme de réalisation, une portion de collier inférieure 42 du couvercle 15 peut être prolongée vers le bas en direction axiale après l'introduction sous pression, la portion de collier inférieure 42 30 et une paroi de fond de la culasse 11 peuvent être fixées l'une à l'autre par une soudure par points ou par des rivets.

On se réfère maintenant à la figure 24 relative à la cinquième forme de réalisation de l'invention.

35 Dans cette forme de réalisation, une multiplicité de saillies

50 sont formées à intervalles en direction circonférentielle au voisinage d'un fond de la surface périphérique intérieure du boîtier 11 et font saillie vers l'intérieur en direction radiale. Dans l'état où la portion de collier inférieure 5 42 du couvercle 15, qui est pressée dans la périphérie intérieure du boîtier 13, est déformée plastiquement pour se prolonger dans la direction axiale, les portions de parois du couvercle 15, qui sont opposées aux saillies 50, sont expansées respectivement vers l'intérieur dans la direction 10 radiale le long des saillies 50, pour former ainsi des parties engageables 51.

En raison de l'engagement des saillies 50 du boîtier 13 avec les portions engageables 51 du couvercle 15, ce couvercle 15 est en outre bloqué sûrement en rotation par rapport au boîtier 13.

On se réfère maintenant aux figures 25 et 26 relatives à la sixième forme de réalisation de l'invention.

20

Dans cette sixième forme de réalisation, un dispositif de champ d'une machine électrique tournante selon l'invention est réalisé sous la forme d'un stator d'un moteur électrique. Dans cette sixième forme de réalisation, une culasse 11A 25 est réalisée sous forme cylindrique. Des brides d'extrémité (non représentées) sont introduites et ferment des ouvertures respectives aux deux extrémités axiales de la culasse 11A. Dans une paroi cylindrique de la culasse 11A, une multiplicité de portions surélevées 18A sont prévues à une portion 30 d'extrémité axiale (ci-après désignée "portion de fond"), en étant espacées de manière équidistante dans la direction circonférentielle et en faisant saillie vers l'intérieur, par travail plastique à partir de l'extérieur.

35 Dans un boîtier 13A, sont formés quatre compartiments 31 disposés avec des différences de phases sensiblement égales

lès unes aux autres dans la direction circonférentielle. Quatre aimants 12 sont prévus de façon correspondante. Une multiplicité d'évidements 34A sont formés en creux dans la surface de fond de l'anneau 33, et les évidements 34A
5 sont formés de manière à coopérer respectivement avec les portions surélevées 18A de la culasse 11A.

Lorsque le boîtier 13A est relié à l'intérieur de la culasse 11A, les évidements 34A de la portion de fond du boîtier
10 13A sont reliés respectivement aux portions surélevées 18A de la paroi de la culasse 11A en saillie vers l'intérieur. En raison de cette liaison des portions surélevées 18A dans les évidements 34A, le boîtier 13A est positionné dans la culasse 11A et supporté par cette dernière.

15 Ensuite, un adhésif est injecté dans chacun des compartiments 31, puis des aimants 12 sont introduits respectivement dans les compartiments 31. De plus, un couvercle 15 est pressé à l'intérieur du boîtier 13A et, sous l'effet du durcissement
20 de cet adhésif, des couches adhésives 45 se forment pour amener la culasse, les aimants, le boîtier et le couvercle en position fixe les uns par rapport aux autres.

Lors de l'assemblage d'une armature dans le stator constituant le dispositif de champ, les bobinages (non représentés)
25 de l'armature 52 sont disposés respectivement en opposition des aimants 12 constituant les pôles de champ du stator, comme indiqué par les lignes imaginaires sur la figure 26. La portion de collier inférieure 42 est à l'état plastique-
30 ment déformé dans la direction axiale.

L'invention n'est pas limitée aux formes de réalisation décrites ci-dessus, et peut être modifiée de différentes manières dans le cadre de l'invention.

35

Par exemple, bien que dans les premier au cinquième exemples

ci-dessus, l'invention ait été appliquée à un rotor d'un magnéto-générateur, la présente invention peut être appliquée à un dispositif de champ en général d'une machine électrique tournante, telle qu'un stator d'un moteur électrique, comme
5 dans le cas de la sixième forme de réalisation ci-dessus.

Comme cela a été décrit ci-dessus, conformément à la présente invention, le compartiment est réalisé de manière à être légèrement plus large que l'aimant, si bien que, lorsque
10 l'aimant est introduit dans le compartiment, l'aimant peut éviter de frotter contre la surface de paroi du compartiment. En conséquence, la surface de l'aimant n'est pas endommagée par frottement. De plus, dans les compartiments, les aimants sont recouverts par la culasse, le boîtier, le collier du
15 couvercle et/ou l'anneau de retenue, si bien que les aimants ne sont pas endommagés par la force extérieure.

Revendications

1.- Dispositif de champ pour une machine électrique tournante, comprenant : une culasse de forme cylindrique; un boîtier relié à l'intérieur de la culasse et muni intérieurement d'une multiplicité de compartiments disposés de façon annulaire dans la direction circonférentielle, lesdits compartiments étant séparés entre eux par des parois de séparation; et une multiplicité d'aimants contenus respectivement dans les compartiments; dans lequel le boîtier et la multiplicité d'aimants sont fixés à la culasse;

caractérisé en ce que :

le compartiment du boîtier est réalisé légèrement plus large que l'aimant, et ce compartiment est formé d'une seule pièce avec une paroi de surface bombée pour recouvrir une surface bombée de l'aimant;

les aimants sont munis chacun à leur surface d'un film protecteur, et ces aimants sont fixés chacun dans le compartiment du boîtier par une couche adhésive; et

un couvercle de forme cylindrique est pressé dans la surface périphérique intérieure du boîtier, et une portion de collier faisant saillie complètement vers l'extérieur dans la direction radiale est prévu à une extrémité du couvercle pour être en contact avec une surface d'extrémité du boîtier, de manière à bloquer les ouvertures des compartiments.

2.- Dispositif de champ pour machine électrique tournante selon la revendication 1, dans lequel :

une portion annulaire propre au roulage est formée sur la périphérie extérieure d'une extrémité ouverte de la culasse;

la portion de collier du couvercle est réalisée de manière à faire saillie vers l'extérieur dans la direction radiale à partir de la portion supérieure de l'aimant, l'extrémité antérieure de la portion de collier est prolongée au voisinage de la périphérie intérieure de la portion propre au roulage de la culasse, et la partie intermédiaire de la portion de collier est formée avec une portion incurvée qui est incurvée en s'expansant depuis l'extrémité ouverte du boîtier jusqu'à la portion supérieure de l'aimant; et

la portion propre au roulage de la culasse est roulée vers la périphérie intérieure, et l'extrémité antérieure de la portion de collier est courbée vers la périphérie intérieure, de sorte que l'extrémité antérieure de la portion de collier est pressée contre la périphérie intérieure et, en raison de cette pression, une portion comprise entre l'extrémité antérieure de la portion de collier et la portion incurvée est incurvée, de sorte que la portion incurvée est pressée contre la portion supérieure de l'aimant.

3.- Dispositif de champ pour une machine électrique tournante selon la revendication 2, dans lequel :

une portion étagée est formée sur une périphérie intérieure de l'extrémité ouverte de la culasse pour faire saillie légèrement en direction axiale à partir de la portion supérieure des aimants;

une multiplicité d'évidements sont formés dans la portion étagée de la portion ouverte de la culasse, disposés à intervalles dans la direction circonférentielle et formés en creux vers le fond dans la direction axiale; et

la portion propre au roulage, qui est roulée, et la portion de collier du couvercle, sont travaillées sous pression vers le bas dans la direction axiale et engagées

respectivement avec les évidements de la culasse.

4.- Dispositif de champ pour une machine électrique tournante, comprenant : une culasse de forme cylindrique ; un boîtier
5 muni intérieurement d'une multiplicité de compartiments disposés de façon annulaire dans la direction circonférentielle ; ces compartiments étant séparés entré eux par des parois de séparation ; une multiplicité d'aimants contenus respectivement dans les compartiments ; un couvercle de
10 forme cylindrique est pressé dans la surface périphérique intérieure du boîtier, et une portion de collier faisant saillie complètement vers l'extérieur dans la direction radiale est prévu à une extrémité du couvercle pour être en contact avec une surface d'extrémité du boîtier ; dans
15 lequel une portion propre au roulage, formée sur une portion ouverte de la culasse, est roulée vers l'intérieur dans la direction radiale, de sorte que le boîtier et la multiplicité d'aimants sont fixés à la culasse ; caractérisé en ce que le compartiment du boîtier est réalisé sensiblement
20 plus large que l'aimant, le compartiment est formé d'une seule pièce avec une paroi de surface bombée pour recouvrir une surface bombée de l'aimant, et un anneau de retenue est en contact avec le boîtier de manière à recouvrir l'aimant.

25 5.- Dispositif de champ pour une machine électrique tournante selon l'une des revendications 1, 2 et 4, dans lequel :

une multiplicité de saillies sont formées au voisinage du fond de la surface périphérique intérieure du boîtier, disposées à intervalles dans la direction circonférentielle et
30 font saillie vers l'intérieur dans la direction radiale ;
et

une portion d'extrémité opposée à la portion de collier
35 du couvercle pressée dans le boîtier s'engage respectivement avec les saillies.

6.- Dispositif de champ pour une machine électrique tournante selon l'une des revendications 1 et 4, dans lequel chaque aimant est formé d'un matériau de la série des métaux des terres rares.

5

7.- Dispositif de champ pour une machine électrique tournante selon la revendication 6, dans lequel ce matériau de la série des métaux des terres rares est Nd-Fe-B.

FIG. 1

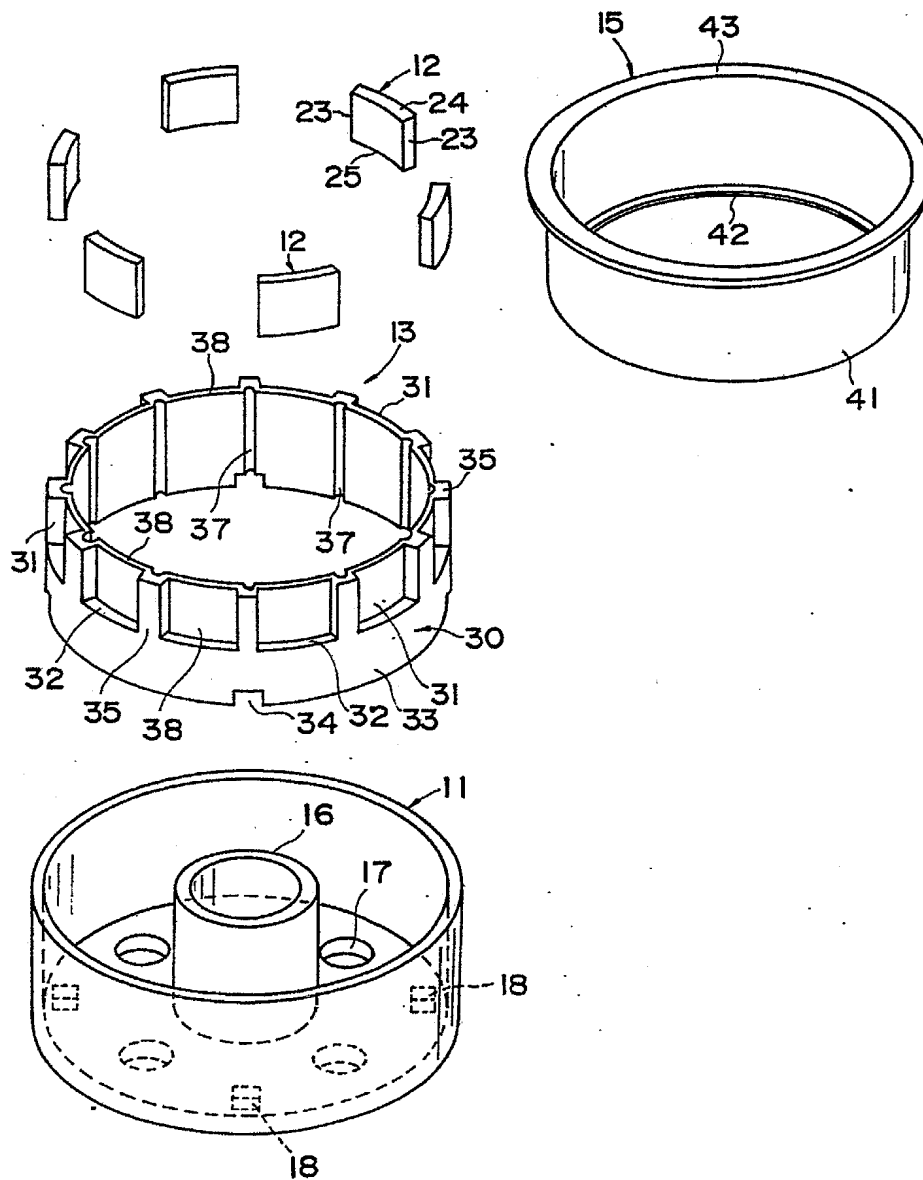


FIG.2

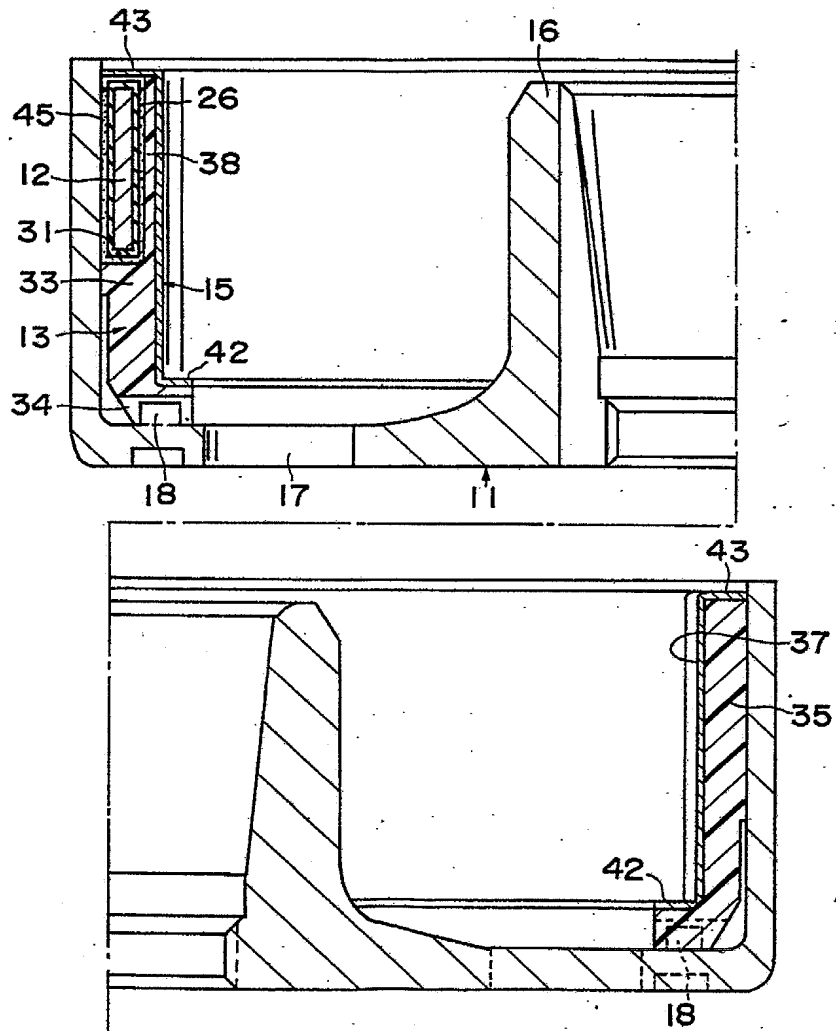


FIG. 3

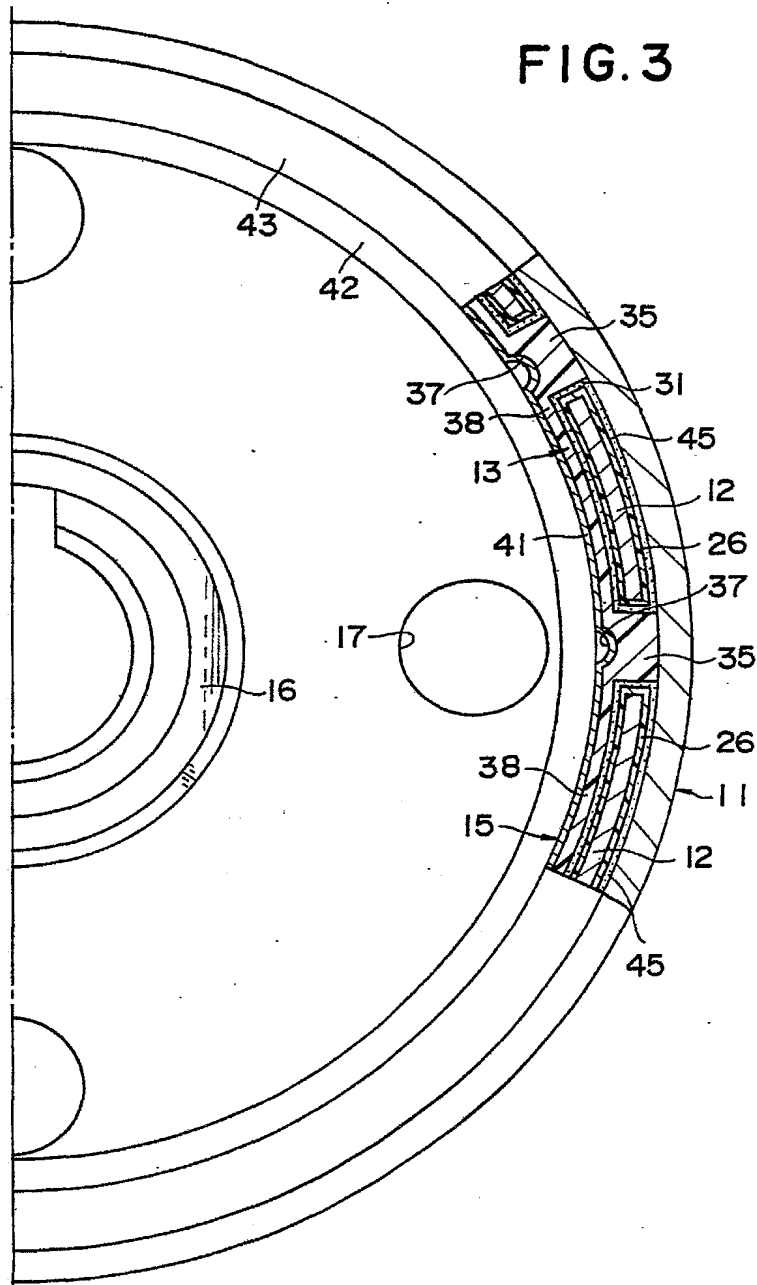


FIG. 4

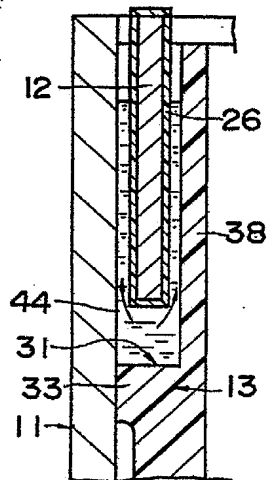


FIG. 5

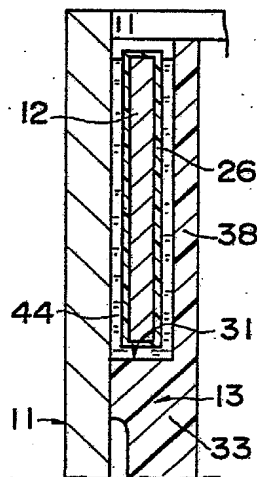


FIG. 6

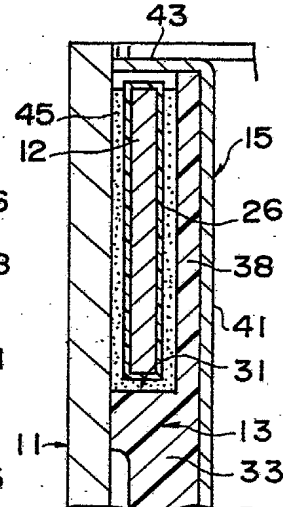


FIG. 7

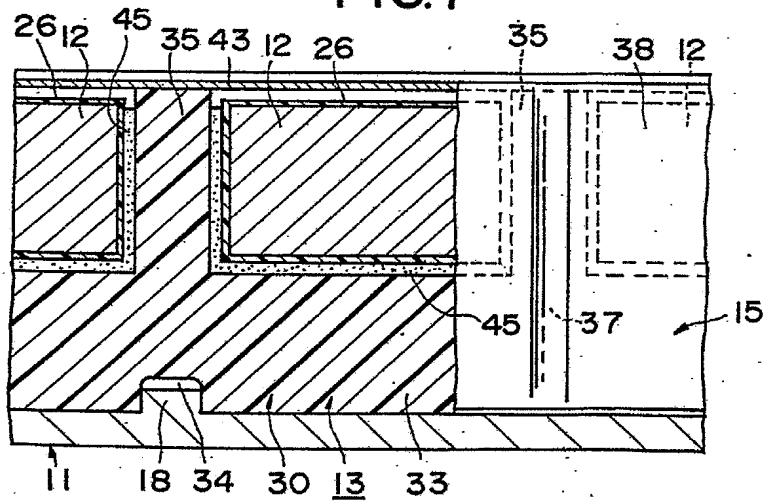


FIG. 8

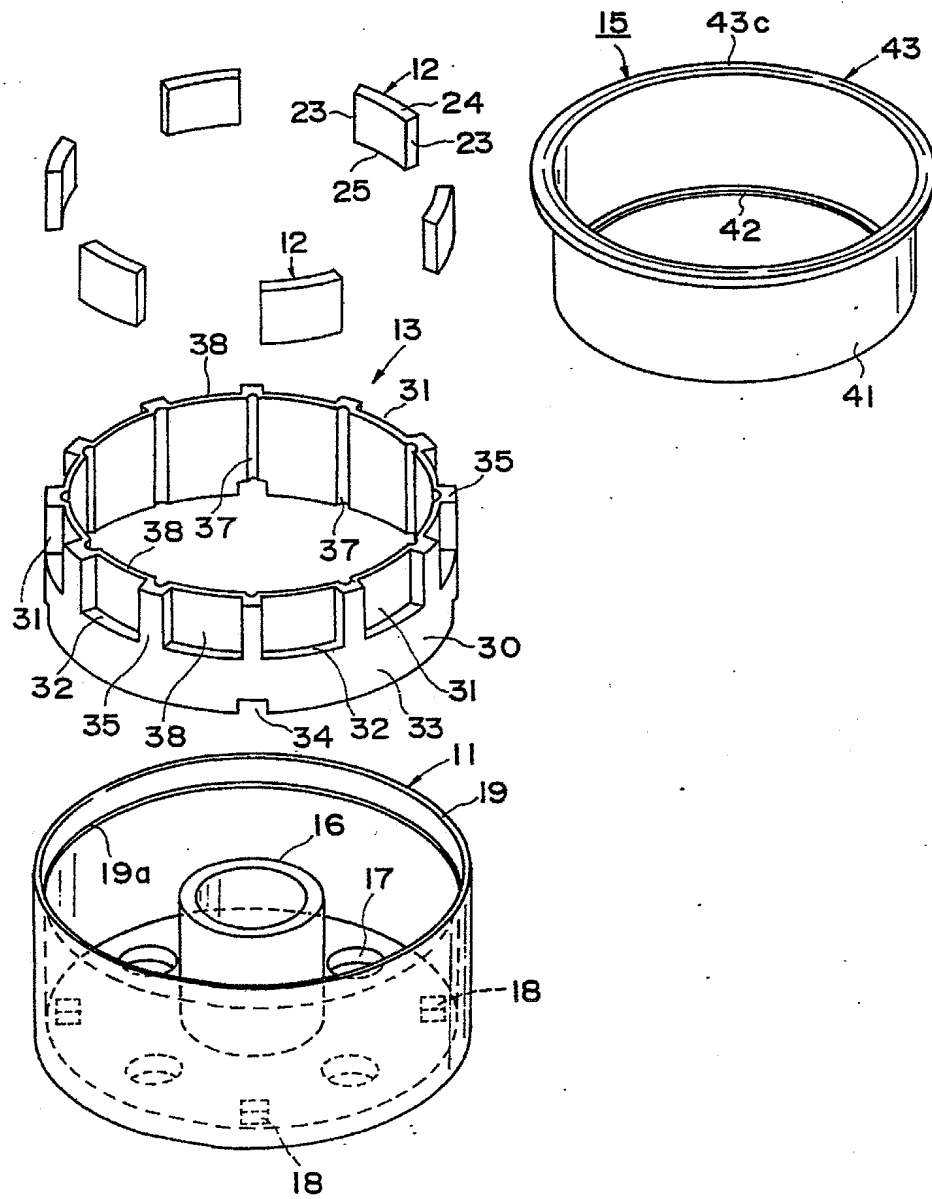


FIG. 9

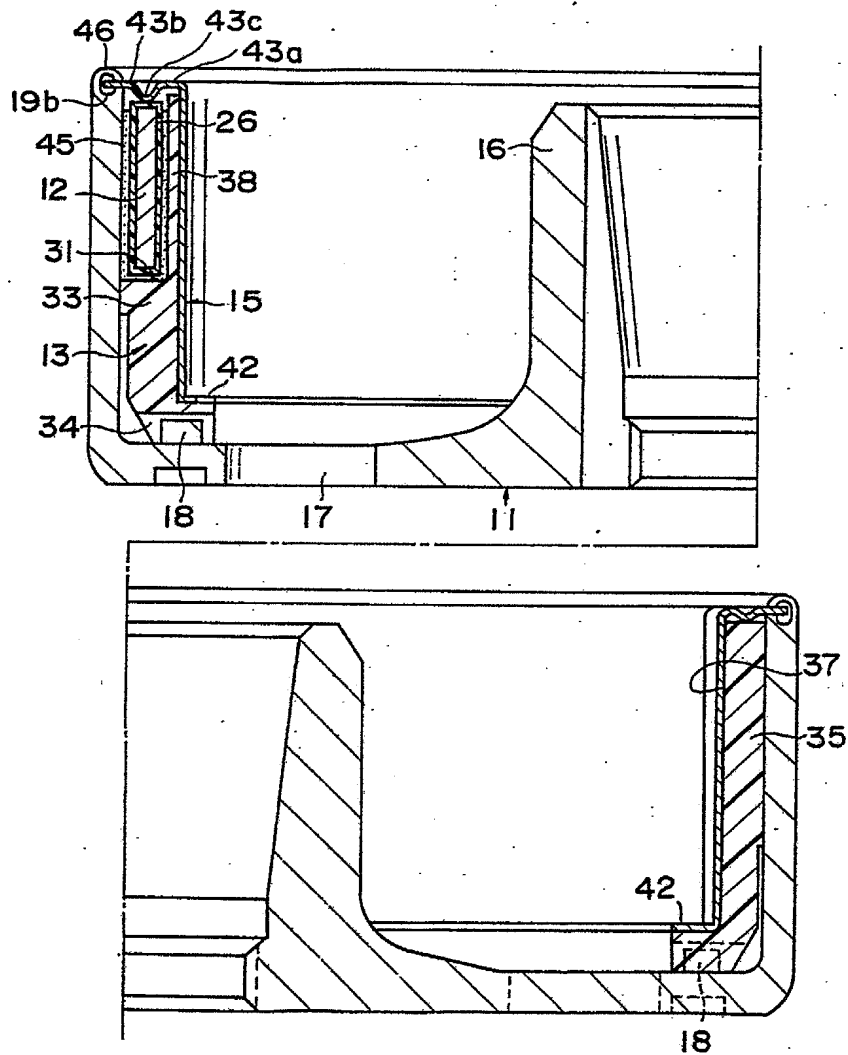


FIG. 10

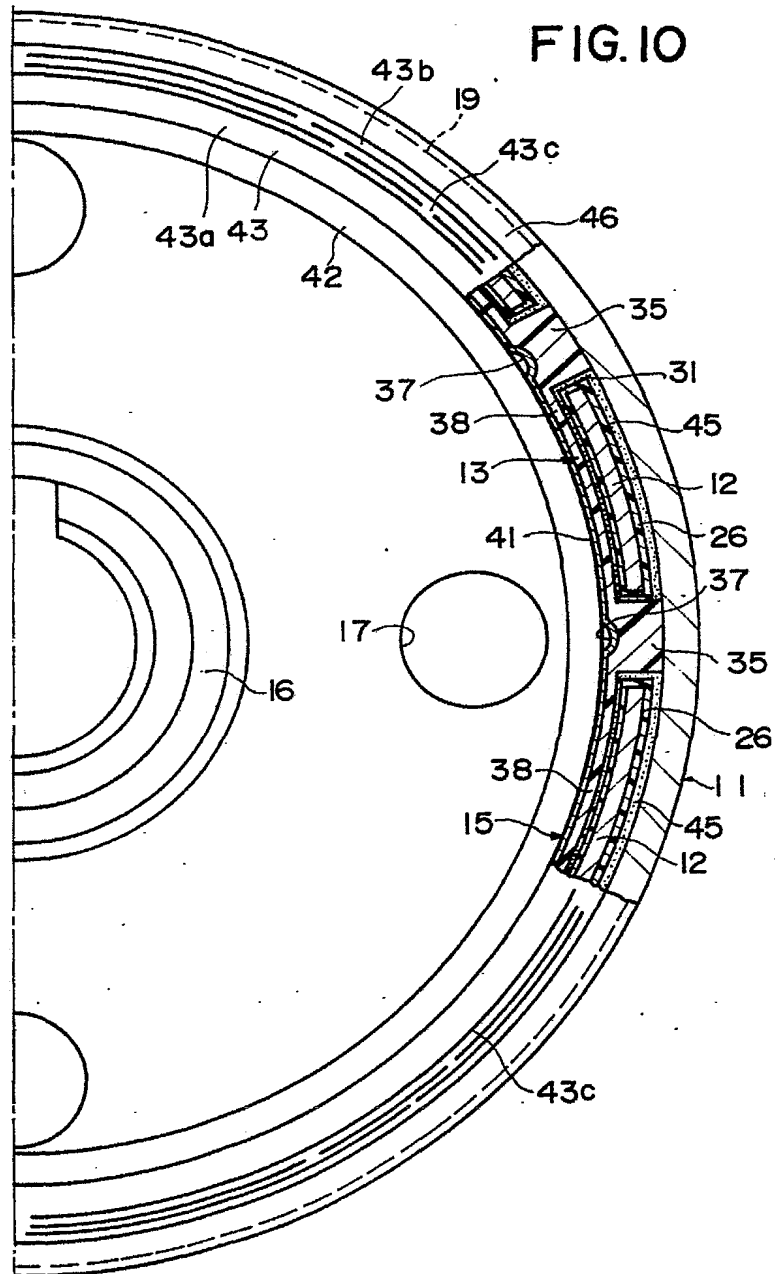


FIG. 11

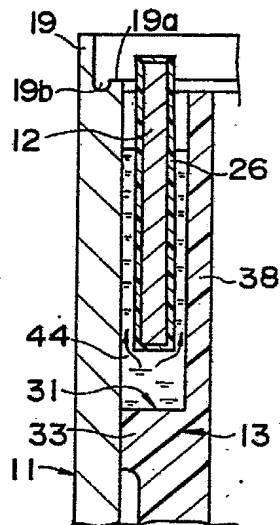


FIG. 12

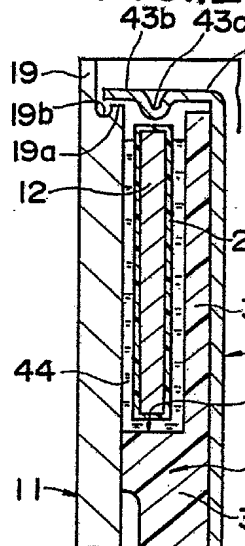


FIG. 13

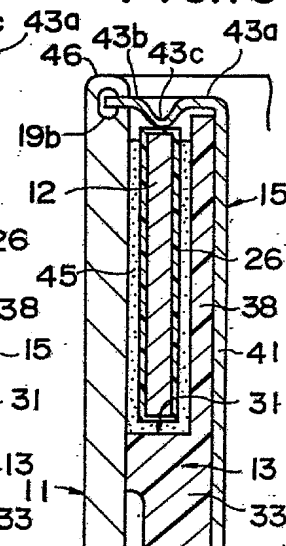


FIG. 14

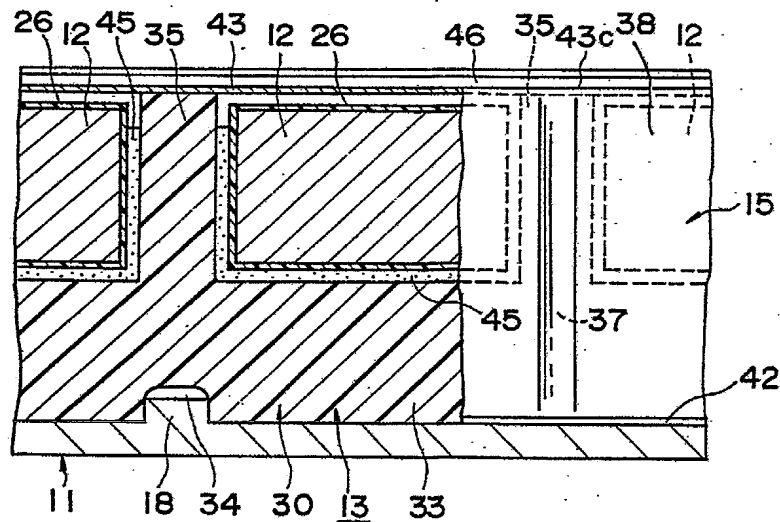


FIG.15

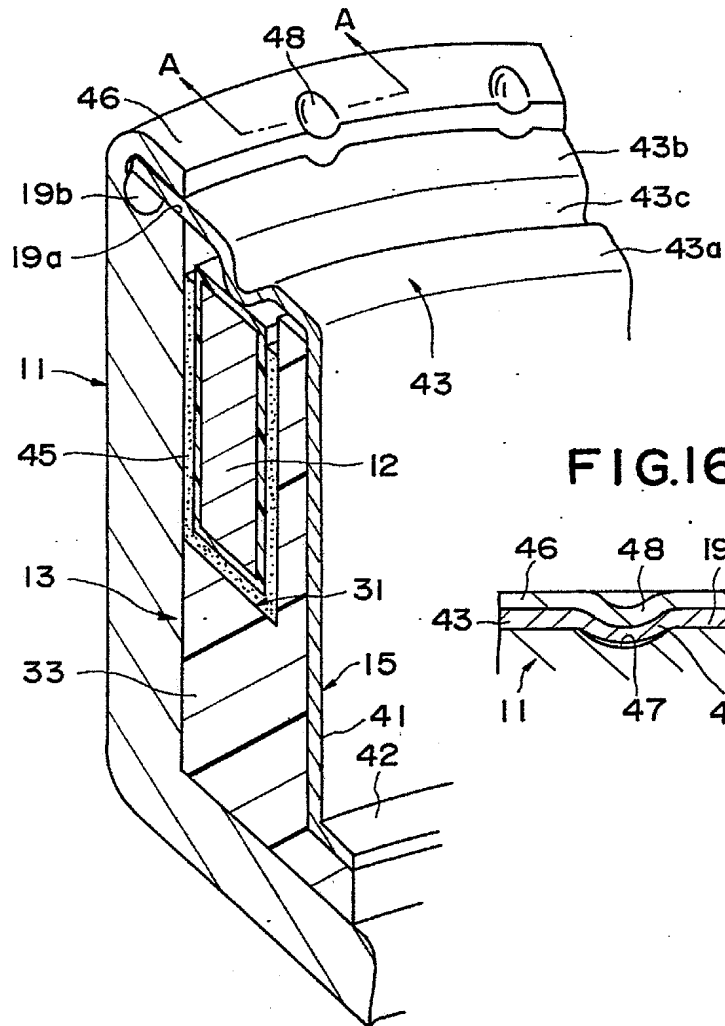


FIG.16

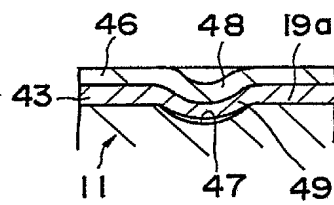


FIG. 17

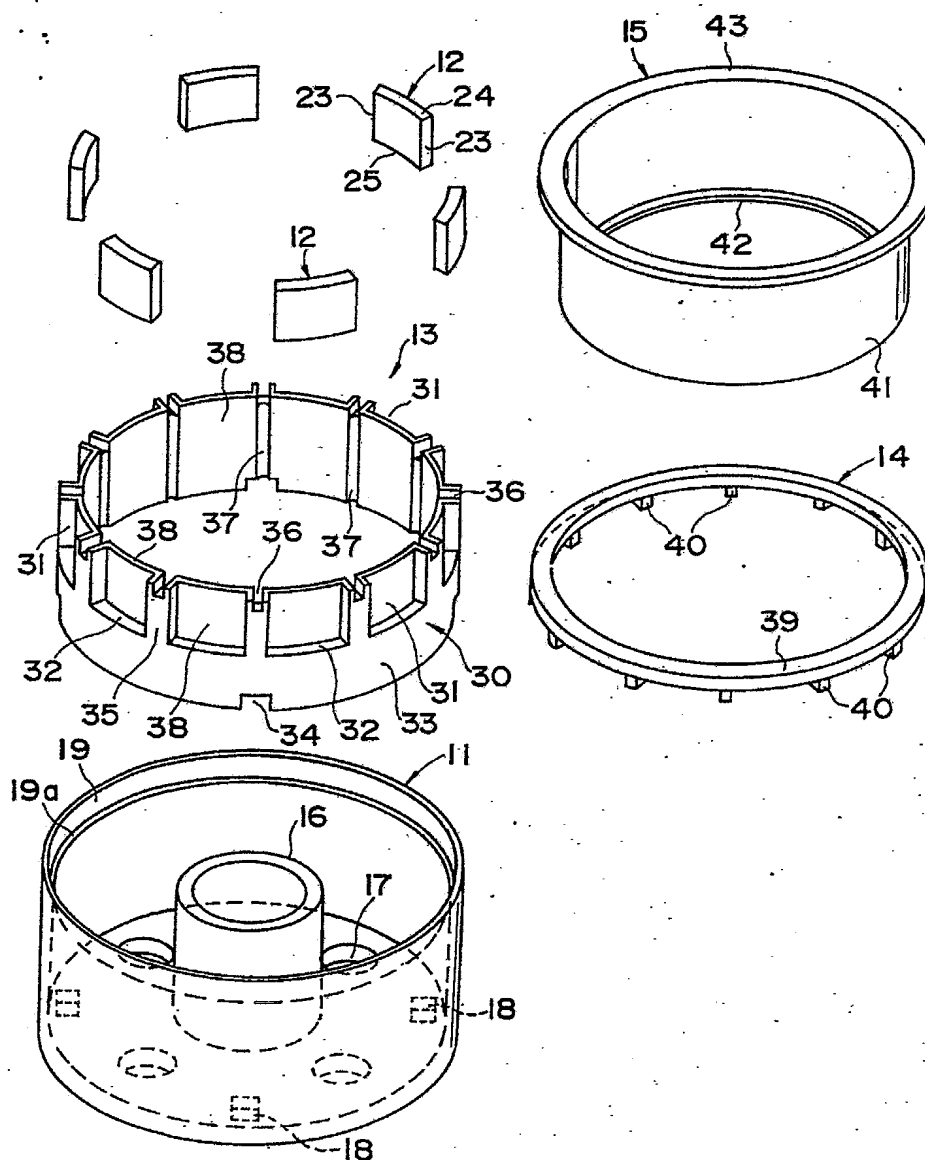


FIG.18

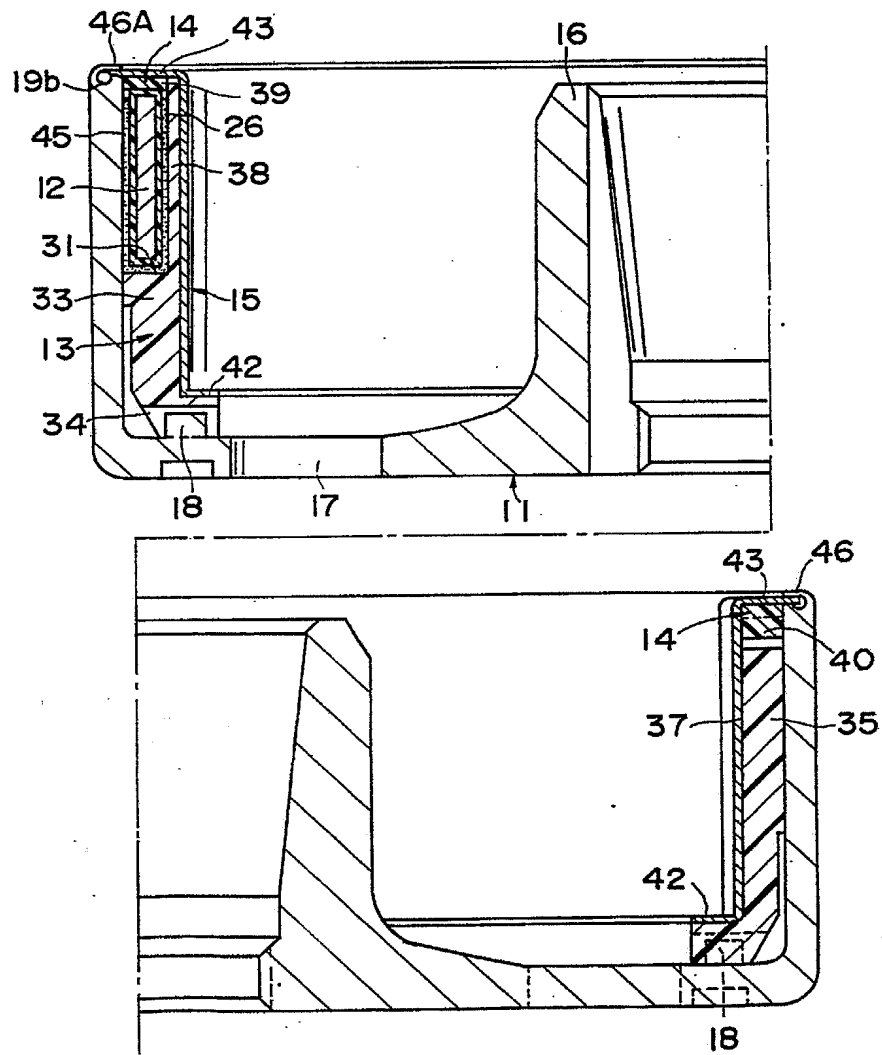


FIG. 20

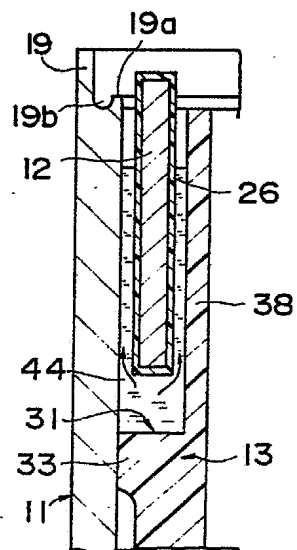


FIG. 21

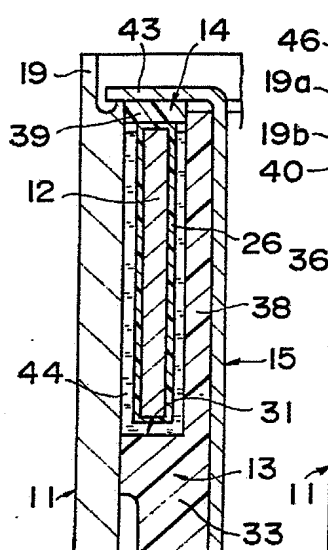


FIG. 22

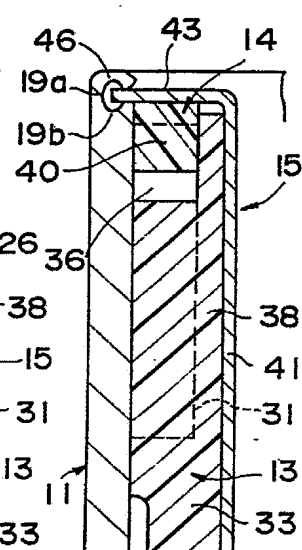


FIG. 23

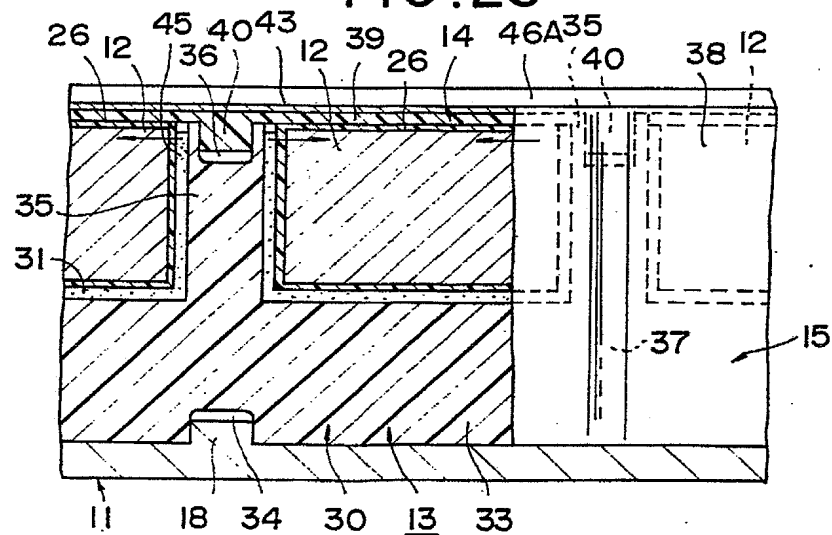


FIG. 24

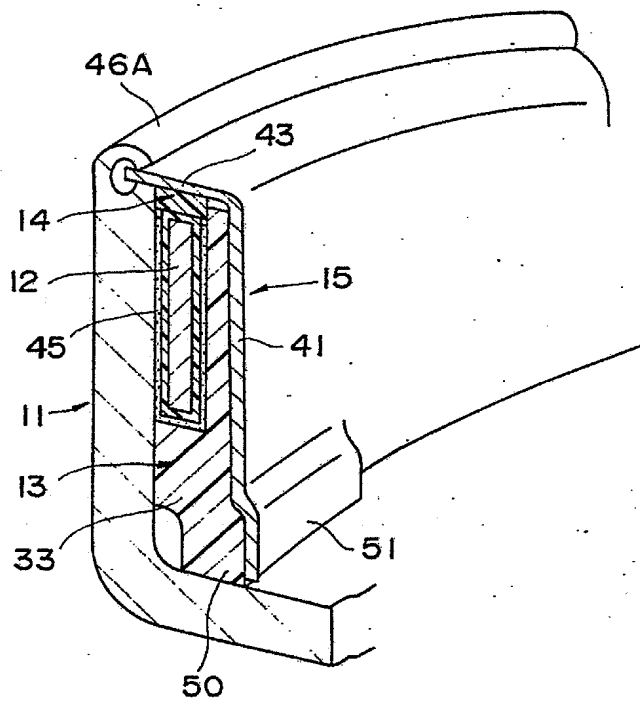


FIG. 25

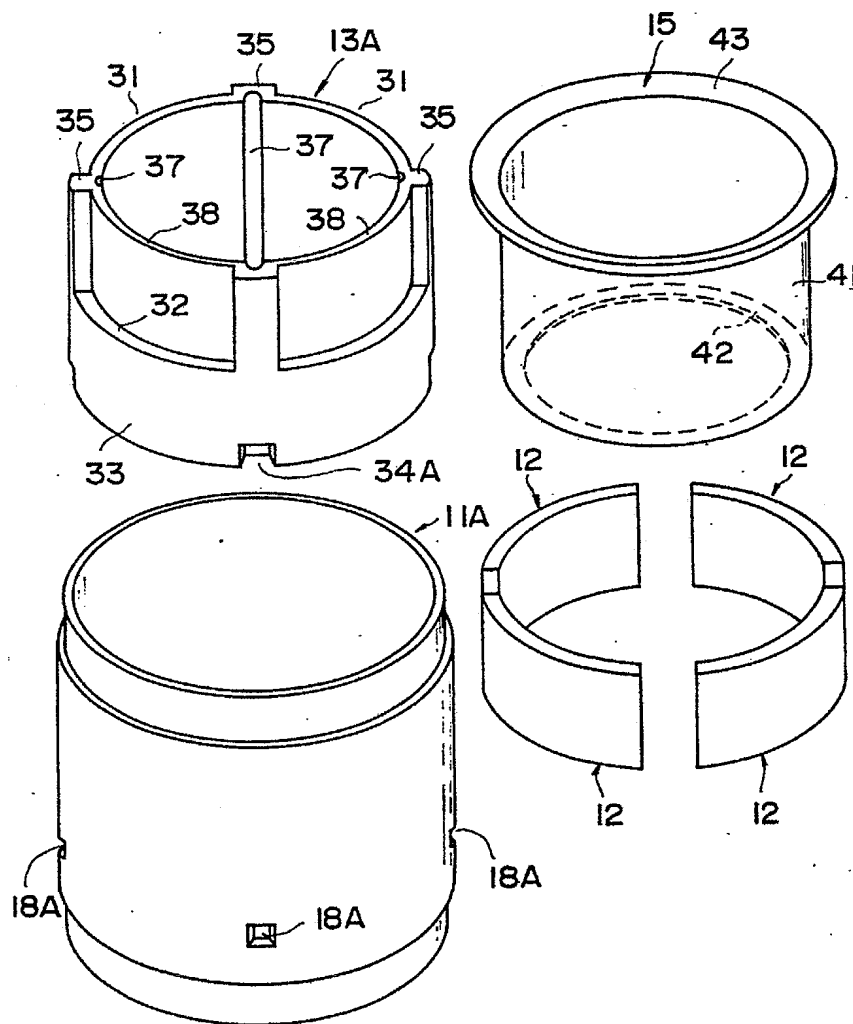


FIG. 26

